

**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES.**



**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TITULO.
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
TEMA:**

**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES (20,30,40%)DE ENSILAJE EN
ALIMENTACIÓN DE TERNERAS GIROLANDO MESTIZO DE LA
ETAPA DE CRECIMIENTO EN EL RANCHO GANAGRO EN EL
RECINTO RECTA DE VÉLEZ DEL CANTÓN PUJILI.**

AUTOR:

JUAN CARLOS PEÑAFIEL MACIAS.

DIRECTOR:

Mvz. CRISTIAN ARCOS ÁLVAREZ.

LA MANA – COTOPAXI – ECUADOR 2015

AUTORIA

Yo, Juan Carlos Peñafiel Macías, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica de Cotopaxi, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Egdo. Juan Carlos Peñafiel Macías
AUTOR

CARTA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de la Tesis con el Tema **“Evaluación de tres niveles (20, 30, 40%) ensilaje en alimentación de terneras Jirolando mestizo de la etapa “crecimiento” en el rancho Ganagro en el recinto recta de Vélez del Cantón Pujilí.”** propuesto por el Egresado Juan Carlos Peñafiel Macías C.I.120444651-0 Ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de defensa de tesis.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Mvz. Cristian Arcos Álvarez.

Director

CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada: **“Evaluación de tres niveles (20, 30, 40%) ensilaje en alimentación de terneras Jirolando mestizo de la etapa “crecimiento” en el rancho Ganagro en el recinto recta de Vélez del Cantón Pujilí.”** presentado por el estudiante, Juan Carlos Peñafiel Macías como requisito previo a la obtención del grado de Médico Veterinario Zootecnista de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

Presidente: Dr. Edwin Pino

Miembro: Dr. Alonso Chicaiza

Opositor: Dra. Paola Lazcano.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná - Ecuador

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor egresado: Juan Carlos Peñafiel Macías cuyo título versa **“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES (20,30,40%) DE ENSILAJE EN ALIMENTACIÓN DE TERNERAS GIROLANDO MESTIZO DE LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN EL RANCHO GANAGRO EN EL RECINTO RECTA DE VÉLEZ DEL CANTÓN PUJILI.”**; lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, diciembre del 2014

Atentamente,

Lic. Fernando Toaquiza
DOCENTE UTC – CCI
050222967 - 7

AGRADECIMIENTO

A mis docentes, cada uno de ellos depositó sus consejos y enseñanzas en mí, especialmente al Dr. Cristian Arcos Álvarez, por su apoyo como Director de Tesis, pues me enseñó las pautas y brindó sus consejos durante la realización de este trabajo.

Al Ing. Lauris Manolo Reyes de la Vega y al Tec Adam Guido Reyes de la Vega por brindarme la oportunidad de realizar este presente trabajo de investigación en su finca lo cual ha servido de mucho para que yo pueda lograr mi meta como un profesional.

Finalmente agradezco a las personas que hicieron más llevadero mi paso por la universidad, amigos como al Mvz. Leiber González, Sr Luis Toctaguano, de igual manera a mi primo Luis Morán a mi familia y compañeros, amigos todos ellos me ayudaron de una u otra manera durante todo este proceso brindando su amistad, así como yo conté con ellos, ellos pueden contar conmigo.

DEDICATORIA

Al Dr. Cristian Arcos a mis compañeros y amigos y a quienes estuvieron durante todo el proceso de esta investigación ayudándome incondicionalmente para poder llevar a cabo este trabajo.

A mis Padres, por darme la vida, conducirme por el camino del bien y sin importarles nuestras diferencias o mis fallas me han brindado su apoyo siempre.

JUAN CARLOS PEÑAFIEL MACÍAS

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y

RECURSOS NATURALES.

La Mana Cotopaxi – Ecuador



TEMA: EVALUACIÓN DE TRES NIVELES (20, 30, 40%) DE ENSILAJE EN ALIMENTACIÓN DE TERNERAS JIROLANDO MESTIZO DE LA ETAPA “CRECIMIENTO” EN EL RANCHO GANAGRO EN EL RANCHO GANAGRO EN EL RECINTO RECTA DE VÉLEZ DEL CANTÓN PUJILI .

Autor: Juan Carlos Peñafiel Macías.

RESUMEN

La investigación se realizó en la finca Ganagro de los señores Reyes ubicada en el recinto Recta de Vélez, ubicada al nor este del cantón la Mana a 10 km. Vía Latacunga.

Se evaluó tres niveles de ensilaje T1 20%, T2 30% Y T3 40%, más un testigo.

Los resultados obtenidos en la ganancia de peso por semana, presentan diferencias estadísticas significativas, en el tratamiento T3 40% ensilaje, con la mayor ganancia registrada en toda la investigación con (810 g d^{-1}) .

En el periodo total no de muestra diferencia estadística, el mejor peso registrado fue el T3 40% de ensilaje con (531 g d^{-1}) .

En el periodo total de consumo de alimento no demostró diferencias estadísticas lo cual demuestra que el porcentaje utilizado de acuerdo al peso vivo del animal fue correcto para la investigación.

El mayor consumo de materia seca registro el tratamiento testigo con (3478 g) d⁻¹ el T4 testigo, seguido por el T2 con (3448 g) d⁻¹.

En la variable conversión alimenticia tenemos que el T0 testigo registro el valor más elevado con 8 unidades y el de mejor conversión registro el T3 40% de ensilaje con 6 unidades,

En el análisis económico encontramos que el mayor ingreso neto registro el T3 40% ensilaje con \$240,86, y el menor el T0 Testigo con \$ 204.12, esto se debe a que la mejor conversión y digestibilidad de la dieta suministrada.

En la utilidad neta encontramos que el tratamiento que mayor registro el T0 con \$ 67.75 en segundo lugar el tratamiento el T3 con 33.57 y el de menor el T1 con 16.25.

En el beneficio-costo el T0 testigo es el de mayor rentabilidad con 0.50 %; y el de menor beneficio el T1 20% ensilaje con \$ 0.08 %; esto se debe a que los costos de producción de los pastos aquí en el trópico son sumamente bajos y con el uso de leguminosas mejora notablemente los rendimientos, lo que no sucede con los costos de los ensilajes ya que se utiliza mayor cantidad de mano de obra y materiales necesarios para realizar los silos.

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y

RECURSOS NATURALES.

La Mana Cotopaxi – Ecuador



TEMA: EVALUACIÓN DE TRES NIVELES (20,30,40%) DE ENSILAJE EN ALIMENTACIÓN DE TERNERAS GIROLANDO MESTIZO DE LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN EL RANCHO GANAGRO EN EL RECINTO RECTA DE VÉLEZ DEL CANTÓN PUJILI.

Autor: Juan Carlos Peñafiel Macías.

ABSTRACT

The research was carried out at the farm Ganagro that belongs to Mr. Reyes. It is located at the Recta de Velez recinto, in the north east of La Maná canton; 10 km. on the way to Latacunga.

Three levels of silage T1 20%, T2 30% and T3 40% were evaluated and a control. The obtained results in weight gain per week show statistical significant differences in treatment silage T3 40%, with the greatest registered gain during the research (810 g) d⁻¹.

In the total period of intake, there were not statistical differences; the best registered weight was silage T3 40% with (531g) d⁻¹.

In the total period of intake, there were not statistical differences, so it showed that the percentage was correct according to the weight of the animal during the research.

The highest dry matter intake was recorded with the control treatment with (3478 g) d⁻¹ Q4, and followed by T2 (3448 g) d⁻¹.

In the variable feed conversion, the T0 control registered the highest value with 8 units and the best converting registered the T3 40% silage with 6 units.

The economic analysis found that the highest net income was registered by the silage T3 40% with \$ 240.86 and the lowest with the T0 control with \$ 204.12. This is because the best conversion and digestibility of the provided diet.

The net income found that the highest treatment was the T0 with \$ 67.75 and the second was the treatment T3 with 33.57 and the lowest the T1 with 16.25.

The benefit-cost showed that the T0 control is the most profitable with 0.50% and the lowest the silage T1 20% with \$ 0.08%. This is because the cost of production of pastures in the tropic is extremely low and the use of legumes improves the yield significantly. On the other hand, it does not happen with the costs of silage because it increases the amount of labor and materials to make the silos.

ÍNDICE

CARTA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS	iv
CERTIFICACIÓN	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA	vii
TEMA: EVALUACIÓN DE TRES NIVELES (20,30,40%)DE ENSILAJE EN ALIMENTACIÓN DE TERNERAS GIROLANDO MESTIZO DE LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN EL RANCHO GANAGRO EN EL RECINTO RECTA DE VÉLEZ DEL CANTÓN PUJILI.	viii
RESUMEN.....	viii
ÍNDICE	xii
INTRODUCCIÓN	xiv
Objetivo general.	xv
Objetivos Específicos.....	xv
Hipótesis nula.....	xvi
Hipótesis alternativa.....	xvi
CAPITULO I.....	1
1. REVISION DE LITERATURA.....	1
1.1. MARCO TEÓRICO	1
1.1.1 Alimentación.....	1
1.1.2. El ensilaje	3
1.1.3 Silos horizontales	4
1.1.3.1 Silo trinchera.-	4
1.1.3.2 Silo de bolsa plástica gigante.-.....	4
1.1.4 Fase 1 - Fase Aeróbica.	5
1.1.5 Fase 2. Fase Lag.	5
1.1.6 Fase 3. Fase de fermentación	6
1.1.7 Fase 4. Fase estable	7
1.1.8 Uso de aditivos en el ensilaje	8
1.1 Fisiología Digestiva en Rumiantes.....	8
1.2.1 El aparato digestivo de los bovinos.....	8
1.2.2 Adaptación para utilizar fibra y nitrógeno no-proteína.....	9
1.2.3 Los cuatro estómagos, retículo y rumen	9
1.2.4 Omaso	9
1.2.5 Abomaso	10
1.2.6 Las bacterias del rumen.....	10
1.2.7 Requerimientos Nutricionales en la etapa de Crecimiento	10
1.2.8 Análisis bromatológicos de pastos King grass y Saboya con el 25 % de contenido ruminal y pasto King grass y Saboya más melaza y urea a los 21 y 35 días de ensilado	13
1.2.9 Pasto Maralfalfa	13
1.3 Características del pasto Maralfalfa	14
1.3.1 Producción de forraje	14
1.3.2 Contenidos nutricionales	14
1.3.3 Ventajas del pasto Maralfalfa.....	15
1.3.4 Uso del pasto Maralfalfa	15
	xii

1.3.5 MANI FORRAJERO (Arachis pintoi).....	16
1.3.5.1 Generalidades y características del maní forrajero (Arachis pintoi)	16
1.3.5.2 Características botánicas	17
1.3.5.3 Adaptación	18
1.3.5.4 Valor nutritivo y rendimiento.....	18
1.3.5.5 Siembra	19
1.3.5.6 Asociación con gramíneas.....	19
1.3.5.7 Manejo.....	19
1.3.5.8 Valor nutritivo y producción animal	19
1.3.5.9 Generalidades y características del maní forrajero (Arachis pintoi)	20
1.3.5.10 Información de investigaciones a fines.	22
CAPITULO II	24
2.1 MATERIALES Y MÉTODOS	24
2.1.1 Características del lugar	24
2.2 Operacionalización de las variables o de las categorías fundamentales.	25
2.3. Diseño Metodológico.	25
2.3.1 Tipo de investigación.	25
2.3.2. Método	25
2.3.3 Distribución del Ensayo	25
2.3.4 Manejo del Ensayo	25
2.3.5 Unidad de Estudio.....	26
2.3.6 Diseño Experimental.....	26
2.3.7 Factores de Estudio.	27
2.3.8 Unidad Experimental.	27
2.3.9 Análisis Estadístico	27
2.4 Métodos de evaluación.....	28
CAPÍTULO III.....	29
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
3.1 Consumo de alimento en materia seca en g desde la primera semana hasta el periodo total.....	29
3.2 Ganancia de peso en g desde la primera semana hasta el periodo total.	31
3.3 Conversión de alimento en base a materia seca desde la primera semana hasta el periodo total.	33
3.4 Mortalidad.....	35
3.5 Análisis Económico	35
3.5.1 Ingresos.	35
3.5.2 Costos totales	35
3.5.4 Relación beneficio costo	36
3.6 CONCLUSIONES.....	38
3.7 RECOMENDACION.....	39
3.8 BIBLIOGRAFIA.....	40
LIBROS.....	40
ANEXOS.....	47
FOTOS DEL ENSAYO	48

INTRODUCCIÓN

La nutrición animal es una parte de la ciencia muy importante para lograr índices de productivos rentables para el criador de ganado, en Ecuador encontramos índices de producción de carne leche bajos, en el subtropico ya sea por razones gerenciales administrativos, genéticos o a su vez climatológicos.

Las técnicas nutricionales utilizadas en nuestra región son antiguas y carecen de la correcta complementación de los requerimientos nutricionales diarios que necesitan nuestros animales para obtener óptimos rendimientos.

La abundancia de materias primas que se encuentra en la zona para la alimentación, leguminosa, gramínea, son de buena calidad forrajera, aún más si ensilamos facilitamos la digestibilidad y aprovechamos en su totalidad los forrajes.

Por este motivo realizamos ensilaje con Maralfalfa y Maní Forrajero y complementar la dieta con tres niveles de ensilaje el 20 %, 30% y 40%, y sujetado a los requerimientos nutricionales diarios, utilizando tablas nutricionales modernas que nos facilitan lograr pesos deseados de acuerdo a la dietas en base a la proteína, energía, materia seca, calcio, fosforo, que son índices primordiales para lograr los rendimientos deseados.

Para lograr resultados confiables , y poder cumplir con los requerimientos nutricionales diarios decidí realizar la investigación estrictamente con los animales estabulados , utilizando 12 unidades con pesos aproximados e iguales , con tres tratamientos y un testigo, cada uno con tres repeticiones, el testigo se alimentó sin los requerimientos nutricionales , consumo a voluntad , la alimentación de los testigos se realizó con la alimentación habitual de la finca , que consiste en Maralfalfa y maní forrajero. En porcentajes de 70 % y 30%. Respectivamente.

Objetivo general.

- Evaluar tres niveles (20,30,40%) de ensilaje en la alimentación de terneras Jirolando mestizo de la etapa de crecimiento en el rancho Ganagro del recinto Recta de Vélez del Cantón Pujilí

Objetivos Específicos.

- Elaborar técnicas de ensilajes de montón con forrajes de la zona.
- Determinar la respuesta de parámetros productivos en terneras en etapa de crecimiento ajustado a los requerimientos nutricionales.
- Analizar el contenido nutricional de las materias a utilizar.

Hipótesis nula.

Ho.- Existen beneficios potenciales en los parámetros productivos en la conversión alimenticia, ganancia de peso con el uso de tres niveles de ensilaje, y consumo de alimento en las dietas.

Hipótesis alternativa

Ha.- No existen beneficios potenciales en los parámetros productivos en la conversión alimenticia, ganancia de peso y consumo de alimento en las dietas con el uso de tres niveles de ensilaje.

CAPITULO I

1. REVISION DE LITERATURA

1.1. MARCO TEÓRICO

1.1.1 Alimentación

La primera fuente de alimentación del ganado bovino es el pasto. Su alimentación está constituida por hierbas, tallos, hojas, semillas y raíces de numerosas plantas. No pueden digerir ciertas sustancias como las ligninas y los taninos. En el pasto, las plantas que consumen preferentemente son las gramíneas. También aprecian las fabáceas, y constituyen una fuente importante de nitrógeno cuando se encuentran entre el pasto; entre las más frecuentes se encuentran el trébol blanco, el trébol rojo, el loto y la alfalfa. Queiroz (2005).

Por motivos de producción o gestión ganadera, o cuando la disponibilidad de hierba no es suficiente, para alimentar a los animales los ganaderos utilizan forrajes cosechados durante la primavera o verano y que se han conservado. Se pueden distinguir varios tipos de forrajes según el método empleado para su conservación. El heno es uno de los más utilizados; se trata de hierba segada en verano que se seca al sol antes de cosecharlo. Otro de los métodos de conservación habitual es el que conduce a la formación de ensilajes; este sistema se basa en la fermentación de los glúcidos solubles contenidos en los forrajes por bacterias lácticas para hacer disminuir el pH del forraje e impedir la acción de las bacterias que causan la putrefacción. Los ensilajes se conservan en un medio

anaerobio (generalmente cubiertos por un toldo de plástico) para impedir su deterioro por la acción de bacterias aerobias. Suelen producirse a partir de hierba o de maíz. Las normas de fabricación de ciertos quesos AOC como el gruyer y elemental no permiten el uso de ensilajes porque se considera que contienen un gran contenido de gérmenes butíricos que afectan la calidad de la transformación quesera. También se puede alimentarlos con paja, pero este alimento, que tiene un alto contenido de lignina, no es muy alimenticio, aunque puede ser tratada con amoníaco o sosa con el fin de mejorar su digestión por parte de los animales. Queiroz (2005).

Por razones de engorde, incremento de la tasa de crecimiento o de aumento de la producción lechera, la ganadería intensiva moderna, además del forraje tradicional, les proporciona a su ganado complementos concentrados energéticos o proteínicos así como complementos minerales y vitamínicos. Estos complementos pueden ser aportados bajo diferentes formas, como pueden ser los cereales, que permiten aportar energía a los animales. Entre los más utilizados se encuentran el trigo, la cebada, la avena, el mijo, el sorgo y el maíz. Como complementos energéticos también se utilizan raíces y tubérculos. La remolacha, rica en azúcares solubles, las patatas y la mandioca, ricas en almidón, son alimentos particularmente energéticos. A menudo también se utilizan sus subproductos, como la melaza y la pulpa de remolacha azucarera, residuos de la cristalización de los azúcares de la remolacha. Araba (2006).

Las fuentes de proteínas más habituales son los turtós, residuos sólidos obtenidos tras la extracción del aceite de semillas o frutos oleaginosos. Los turtós más utilizados son los de soja, los de colza, los de girasol y los de lino. Durante mucho tiempo se utilizaron harinas de origen animal como concentrados proteínicos. A principios de los años 1970, en el Reino Unido no se respetaron algunas reglas de higiene que permitían evitar la transmisión de enfermedades, y se desencadenó una epizootia de encefalopatía espongiforme bovina (o EEB, conocida comúnmente como la «enfermedad de las vacas locas») que obligó a sacrificar a cientos de miles de reses. Los primeros casos de animales enfermos se declararon

en el Reino Unido en 1986, y en 1996 se detectó en el ser humano una nueva enfermedad, una variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, que se relacionó con la epidemia de EEB en el ganado vacuno por lo general no necesitan un aporte de las nueve vitaminas hidrosolubles (B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₈, B₉, B₁₂ y C), porque las bacterias de su panza las sintetizan. Araba (2006).

1.1.2. El ensilaje

Este proceso tiene sus orígenes en la antigüedad. En el antiguo testamento (Isaías, 30:24) se menciona este sistema de conservación de forraje con el cual los pueblos conservaban forraje y granos en pozos. En los años 1500, Colón descubrió que los indios almacenaban sus granos en hoyos o fosas. Varios siglos más tarde, en el viejo mundo los silos se emplearon también como medio de conservación de cereales y forraje verde. Sin embargo la primera referencia de conservación de forraje verde mediante ensilaje fue del profesor (John symond ,1786.)

Un siglo más tarde en 1876, fue construido el primer silo de torre en Maryland En la era moderna, el ensilado ocupa puestos sin precedentes en la ganadería debido a las ventajas y beneficios que este aporta. Así lo demuestra el hecho de que se conservan en silos más de 100 millones de toneladas, actualmente hay en uso más de un millón de silos como mínimo (Chávez, 2007).

Es un método de conservación de los forrajes verdes, cuyo proceso genera un producto muy similar en valor nutritivo al pasto verde original. Es mínima la pérdida de materia seca y está libre de productos tóxicos que puedan perjudicar las funciones productivas y la salud de los animales es una estructura a prueba de aire y agua que permite la conservación del pasto y forraje, manteniendo su condición jugosa y su color verde sin disminuir el valor nutritivo. La época adecuada para elaborar ensilaje son los últimos tres meses del año, procurando que los pastos estén en su mejor momento de contenido en proteína y bajo en fibra (Chávez, 2007).

El forraje es introducido al silo mediante un equipo de soplado formando una columna creciente que puede o no ser apisonada. Estos silos tienen alturas variables desde 10 a 22 metros, con una capacidad desde 150 a 450 toneladas. (Betancourt, et al. 2005).

1.1.3 Silos horizontales

1.1.3.1 Silo trinchera.- Este tipo de silo puede tener las paredes y el piso de tierra, por ello hace que sea muy económico. Tiene pérdidas en el orden del 25 al 30% de materia seca total. Sin embargo, se ha utilizado con éxito en sistemas de auto alimentación en rebaños de ceba o en rebaños de levante. (Betancourt, et al. 2005).

1.1.3.2 Silo de bolsa plástica gigante.- Utiliza una máquina ensiladora para empacar el pasto en una bolsa plástica de gran calibre. Este equipo fue diseñado sobre la idea de producir una compactación homogénea en el pasto. Permite una estrujadura o inyección del pasto comprimido en una bolsa tubular de un plástico especialmente diseñado para soportar largos períodos de exposición solar. (Bogdan, A.V. 2008).

Por otro lado, debe considerarse que algunos materiales empleados para sellar los silos se rompen al no soportar la fuerte radiación solar del trópico, lo que puede contribuir a deteriorar la estabilidad aeróbica del ensilaje. A pesar de todas las dificultades, es altamente probable que las técnicas de ensilaje empleadas en zonas templadas puedan servir para adaptar y desarrollar variantes apropiadas para las condiciones tropicales. (Betancourt, et al 2005).

El ensilaje se logra por medio de una fermentación láctica espontánea en condiciones anaerobias, las bacterias específicas de ácido láctico (BAC) fermentan los carbohidratos hidrosolubles (CHS) del forraje produciendo ácido láctico y en menor cantidad, ácido acético. (Ahora, 2010).

El proceso del ensilaje se puede dividir en cuatro etapas: Una forma de conservación de los alimentos es el uso de ácidos para inhibir el crecimiento microbiano y de esta manera preservas las características de los alimentos húmedos. Existen numerosos ácidos orgánicos e inorgánicos que permiten bajar el pH por debajo del límite donde la mayoría de las bacterias pueden sobrevivir (pH menor a 4.0). Una forma fácil y barata de lograr esto es mediante el proceso de fermentación anaeróbica que se da durante el ensilaje de cultivos forrajeros (Ahora, 2010).

El proceso de ensilaje se divide en cuatro fases:

Fase Aeróbica, Fase Lag, Fase de Fermentación, Fase Estable (Valencia et al 2001)

1.1.4 Fase 1 - Fase Aeróbica.

En la primera fase, todavía queda oxígeno dentro del ensilado y esto promueve la fermentación aeróbica por bacterias y el incremento de temperatura en el medio. Esta fase debe durar lo menos posible ya que las bacterias proteolíticas podrían hacer perder hasta el 50% de los compuestos nitrogenados y producir aminos y amidas tóxicas. Además, hay actividad de varias enzimas vegetales, como las proteasas y las carbohidrasas, siempre que el pH se mantenga en el rango normal para el jugo del forraje fresco (pH 6,5-6,0). Las levaduras son microorganismos anaerobios facultativos y heterótrofos; cuya presencia en el ensilaje es indeseable porque bajo condiciones anaerobias fermentan los azúcares produciendo etanol y CO₂ 8,9 (Chávez 2007).

1.1.5 Fase 2. Fase Lag.

En la segunda fase se ha consumido todo el oxígeno y las bacterias anaeróbicas fermentan los azúcares solubles y desechan ácidos orgánicos (ácidos grasos

volátiles y ácido láctico). Conforme se acidifica el medio, las únicas bacterias que pueden sobrevivir a esta acidez son las bacterias lácticas, las cuales, al producir el ácido láctico inhiben el crecimiento de otras bacterias y hongos. Se inicia al producirse un ambiente anaerobio. Puede durar de días a semanas dependiendo de las características del material ensilado y de las condiciones ambientales en el momento del ensilaje. Si la fermentación se desarrolla con éxito, la actividad BAC proliferará y se convertirá en la población predominante. . (González 2013).

Debido a la producción de ácido láctico y otros ácidos, el pH bajará a valores entre 3,8 a 5,0. Las bacterias que producen ácido láctico (BAC) pertenecen a la microflora específica de los vegetales. Los componentes BAC que se asocian con el proceso de ensilaje pertenecen a los géneros: *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Lactococcus* y *Streptococcus*. . (Driehuis et al, 1997)

1.1.6 Fase 3. Fase de fermentación

Durante la tercera fase el pH baja a menos de 5 y el ácido láctico se convierte en el principal ácido en el medio (60%). La mayoría de los microorganismos de la fase 2 microorganismos acidófilos sobreviven este período en estado inactivo; otros, como clostridios y acilos, sobreviven como esporas. Sólo algunas proteasas y carbohidrasas, y microorganismos especializados, como *Lactobacillus buchneri* que olerán ambientes ácidos, continúan activos pero a menor ritmo. (Cato et al ,1986)

Si el ambiente se mantiene sin aire ocurren pocos cambios. Algunas bacterias indeseables en la fase 3 son las bacterias acidófilas, ácido tolerantes y aerobias.

Por ejemplo *Acetobacter* spp. es perniciosa en el ensilaje porque puede iniciar una deterioración aeróbica, ya que puede oxidar el lactato y el acetato produciendo CO₂ y agua. El género *Clostridium* es anaerobio, forma endosporas y puede fermentar carbohidratos y proteínas, por lo cual disminuyen el valor nutritivo del ensilaje, crea problemas al producir aminas biogénicas. La presencia de

Clostridium en el ensilaje altera la calidad de la leche ya que sus esporas sobreviven después de transitar por el tracto digestivo y se encuentran en las heces; además puede contaminar la leche. . (Wilkins, R.J. et al 1999)

Los *Bacillus* spp son bacterias aerobias facultativas que forman esporas; fermentan un amplio rango de carbohidratos produciendo ácidos orgánicos (p. ej.: acetatos, lactatos y butiratos) o etanol, 2,3-butanodiol o glicerol. Algunas especies de *Bacillus* producen sustancias fungicidas y se los ha utilizado para inhibir el proceso de deterioro aeróbico en ensilajes, 20 pero con excepción de estas especies, el desarrollo de los bacilos en el ensilaje es considerado como indeseable, porque son menos eficaces como productores de ácido láctico y acético comparado con el grupo BAC7 y que en la etapa final incrementan el deterioro aerobio.21, 22 (Chávez 2007).

1.1.7 Fase 4. Fase estable

Ocurre en todos los ensilajes al ser abiertos y expuestos al aire para su empleo, pero puede ocurrir antes, por daño de la cobertura del silo (p. ej. roedores o pájaros). El período de deterioro puede dividirse en dos etapas. La primera se debe al inicio de la degradación de los ácidos orgánicos que conservan el ensilaje por acción de levaduras y ocasionalmente por bacterias que producen ácido acético. Esto aumenta el valor del pH, lo que permite el inicio de la segunda etapa de deterioro; en ella se constata un aumento de la temperatura y la actividad de microorganismos que deterioran el ensilaje, los bacilos. La última etapa también incluye la actividad de otros microorganismos aerobios, también facultativos, como mohos y enterobacterias. (Weinberg, z.g 1996)

Los mohos son organismos aerobios cuya presencia en el ensilaje se detecta por la aparición de filamentos de diversos colores, de acuerdo a las especies presentes. Se desarrollan en cualquier sitio del ensilaje donde encuentren oxígeno, inclusive trazas. En un buen ensilaje eso ocurre sólo al inicio del almacenamiento y se

restringe a la capa exterior de la masa ensilada, pero durante la fase del deterioro aerobio todo el ensilaje puede ser invadido por mohos. Las especies que se presentan frecuentemente pertenecen a los géneros *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Byssoschlamys*, *Absidia*, *Arthrinium*, *Geotrichum*, *Monascus*, *Scopulariopsis* y *Trichoderma*.^{24, 25, 26, 27, 28}. Los mohos disminuyen el valor nutritivo, la palatabilidad del ensilaje y son un riesgo para la salud de los animales y las personas. (Pahlow, g., 1996)

1.1.8 Uso de aditivos en el ensilaje

A partir de la década de 1990, el uso de aditivos para mejorar las condiciones del proceso de ensilaje comenzó hacerse muy común. Existe un amplio rango donde escoger sustancias como aditivos y actualmente se dispone de un gran número de aditivos químicos y biológicos comerciales adecuados para el ensilaje. El Programa UKASTA para Certificación de Forrajes del Reino Unido presenta una lista incluyendo más de 80 productos. Afortunadamente, es relativamente simple elegir el aditivo apropiado puesto que el modo de actuar de la mayoría de está comprendido en pocas categorías. (Chávez 2007).

1.1 Fisiología Digestiva en Rumiantes

1.2.1 El aparato digestivo de los bovinos

El sistema digestivo de una vaca incluye cuatro estómagos. El rumen parece a un lago con un río pasando por una esquina. El bovino y otros animales como ovejas, cabras, búfalos, camellos y jirafas son herbívoros cuyas dietas están compuestas principalmente de materia vegetal. Muchos herbívoros también son rumiantes. Los rumiantes son fácilmente identificados porque mastican la comida mucho aun cuando no ingieren alimentos. Esta acción de masticación se llama ruminación y es parte del proceso que permita el rumiante obtener energía de las paredes de las células de las plantas, también llamada fibra. (Gomes et al. 2008).

1.2.2 Adaptación para utilizar fibra y nitrógeno no-proteína.

La fibra es la estructura que da fuerza y rigidez a las plantas y es el componente principal de las tallas de gramínea y otras plantas. Los azúcares complejos (celulosa y hemicelulosa) se encuentran encerrados en las paredes de las células y inaccesibles para animales no-rumiantes. Sin embargo, la población de microbios que vive en el retículo y el rumen permite la vaca obtener energía de la fibra. Compuestos de nitrógeno no-proteína (NNP) no pueden ser utilizados por los animales no-rumiantes, pero las bacterias del rumen los utilizan como precursores para el síntesis de proteína. La vaca beneficia de los aminoácidos de la proteína bacteriana producida de las sustancias de nitrógeno en los alimentos. (Piñeros et al.2011).

1.2.3 Los cuatro estómagos, retículo y rumen

El retículo y rumen son los primeros estómagos de los rumiantes. El contenido del retículo es mezclado con los del rumen casi continuamente (una vez por minuto). Ambos estómagos comparten una población densa de microorganismos (bacteria, protozoos y fungí) y frecuentemente son llamados el "retículo-rumen." El rumen es un vaso de fermentación grande que puede contener hasta 100-120 kg de materia en digestión. Las partículas de fibra se quedan en el rumen de 20 a 48 horas porque la fermentación bacteriana es un proceso lento. (Hammes et al.,).

1.2.4 Omaso

El tercer estomago o omaso tiene una capacidad de aproximadamente 10 kg. El omaso es un órgano pequeño que tiene una alta capacidad de absorción. Permite el reciclaje de agua y minerales tales como sodio y fósforo que pueden retornar al rumen a través de la saliva. El omaso no es esencial, sin embargo es un órgano de transición entre el rumen y el abomaso, que tienen modos muy diferentes de digestión. (Lanuza A 2011)

1.2.5 Abomaso

El cuarto estomago es el abomaso. Este estomago parece al estómago de los animales no-rumiantes. Secreta ácidos fuertes y muchas enzimas digestivas. En los animales no-rumiantes, los alimentos primeros son digeridos en el abomaso. Sin embargo en rumiantes, los alimentos que entran el abomaso son compuestos principalmente de partículas no-fermentadas de alimentos, algunos productos finales de la fermentación microbiana y los microbios que crecieron en el rumen. (Gomes et al. 2008)

1.2.6 Las bacterias del rumen

El rumen provea un ambiente apropiado, con un suministro generoso de alimentos, para el crecimiento y reproducción de los microbios. La ausencia de aire (oxígeno) en el rumen favorezca el crecimiento de especies especiales de bacteria, entre ellos las que pueden digerir las paredes de las células de plantas (celulosa) para producir azúcares sencillos (glucosa). Los microbios fermentan glucosa para obtener la energía para crecer y ellos producen ácidos grasos volátiles (AGV) como los productos finales de fermentación. Los AGV crucen las paredes del rumen y sirven como fuentes de energía para la vaca. Mientras que crecen los microbios del rumen, producen aminoácidos, las piedras fundamentales para proteínas. Las bacterias pueden utilizar amoníaco o urea como fuentes de nitrógeno para producir aminoácidos. Sin la conversión bacteriana, el amoníaco y la urea sean inútiles para la vaca. Sin embargo, las proteínas bacterianas producidas en el rumen son digeridas en el intestino delgado y constituyen la fuente principal de aminoácidos para la vaca (Gomes et al. 2008)

1.2.7 Requerimientos Nutricionales en la etapa de Crecimiento

Se entiende por requerimiento de nutrientes a la cantidad de alimentos necesarios para mantener un estado de equilibrio en el animal en crecimiento y desarrollo, al

igual que para el adulto en su etapa productiva y reproductiva. Las necesidades nutritivas se cubren mediante una dieta adecuada (carbohidratos, proteínas, grasas, minerales y vitaminas) por vía oral, siempre y cuando la función digestiva sea la correcta y el apetito sea el adecuado. Por lo tanto, si no se cumplen estas exigencias, se presentan problemas nutricionales carenciales, que traen como consecuencia desequilibrios orgánicos, impidiendo que el animal tenga un buen desempeño. (Maynard et al, 2011).

Como una medida general del valor nutritivo de los alimentos, se refiere a nutrientes digestibles totales (NDT). Los coeficientes de digestión que se han establecido a través de los años son: coeficiente de digestión promedio para los carbohidratos, las proteínas y las grasas en los diferentes alimentos y así poder calcular su contenido de NDT. El estudio en estos aspectos, el análisis de los alimentos y la transformación en el organismo animal, han generado una serie de tablas de requerimientos nutricionales para cada una de las especies productivas y deben utilizarse en la formulación para la elaboración de una dieta balanceada que cubra todos los requerimientos necesarios para la especie animal. (Piñeros et. al 2011)

En esta etapa ocurren un conjunto de procesos fisiológicos complejos que producen el aumento de tamaño y otras características. El tamaño es hereditario pero si se suministran los requerimientos nutricionales necesarios se garantizará que el organismo aproveche al máximo posible las ventajas de la herencia y que el tamaño logre el tamaño óptimo proyectado. Logrando el objetivo de tener un adulto capaz de comportarse de manera óptima en su proceso productivo y reproductivo. (Piñeros et. al 2011)

CUADRO 1. COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS Y NECESIDADES DE NUTRIENTES EN LOS ANIMALES.

Fuente: Requerimientos nutricionales diarios para ganado doble propósito tomado de la publicación citado por (Cedeño, 2002).

Peso Kg.	Tamaño de la raza edad, semanas	Ganancia día Ría g.	Alimento MS. Kg.	Energía del Alimento					Proteína Cruda	Minerales		Vitaminas	
				EN	EN	EM	ED	TND		Ca.	P	A 1.000	D UI
				Mcal	Mcal	Mcal	Mcal	Kg.		g.	g.	UI	
100		300	2.80	2.43	0.60	6.27	7.45	1.69	317	17	7	4.2	660
100		400.00	2.80	2.43	0.84	6.78	7.96	1.81	336	15	8	4.2	660
100	C-26	500.00	2.80	2.43	1.05	7.17	8.35	1.89	360	16	8	4.2	660
100		600.00	2.80	2.43	1.26	7.64	8.81	2.00	380	17	9	4.2	660
100	G-16	700.00	2.80	2.43	1.47	8.09	9.26	2.10	402	18	9	4.2	660
100		800.00	2.80	2.43	1.68	8.47	9.63	2.18	426	19	10	4.2	660
150		300.00	4.00	3.30	0.72	8.44	10.14	2.30	433	16	10	6.4	990
150		400.00	4.00	3.30	0.96	8.90	10.59	2.40	455	17	11	6.4	990
150	C-40	500.00	4.00	3.30	1.20	9.42	11.11	2.52	474	17	11	6.4	990
150		600.00	4.00	3.30	1.44	9.97	11.65	2.64	491	18	11	6.4	990
150	G-26	700.00	4.00	3.30	1.68	10.49	12.17	2.76	510	19	12	6.4	990
150		800.00	4.00	3.30	1.92	11.03	12.70	2.88	528	20	12	6.4	990
200		300.00	5.00	4.10	0.84	10.44	12.57	2.85	533	18	12	8.5	1320
200		400.00	5.20	4.10	1.12	11.20	13.41	3.04	571	19	13	8.5	1320
200		500.00	5.20	4.10	1.40	11.86	14.06	3.19	586	20	13	8.5	1320
200		600.00	5.20	4.10	1.68	12.39	14.59	3.31	604	21	14	8.5	1320
200		700.00	5.20	4.10	1.96	13.01	15.20	3.45	620	21	14	8.5	1320
200		800.00	5.20	4.10	2.24	13.52	15.70	3.56	640	22	15	8.5	1320

Fuente: Cedeño 2002

1.2.8 Análisis bromatológicos de pastos King grass y Saboya con el 25 % de contenido ruminal y pasto King grass y Saboya más melaza y urea a los 21 y 35 días de ensilado

Indica en los siguientes cuadros el valor nutricional de los silos en los análisis bromatológicos de los silos de 21 días de edad se observa que el tratamiento King grass 45 y 60 días + 25% de contenido ruminal obtienen 8.10 y 10.01% de proteína respectivamente, mientras que los silos que contenían King grass + melaza+ urea obtienen 12.01% de proteína. En lo que respecta al pasto Saboya a la misma edad del silo los tratamientos Saboya 45 y 60 días + 25% de contenido ruminal presentan 9.25 y 10.85% de proteína respectivamente. (González et al, 2013)

1.2.9 Pasto Maralfalfa

El Maralfalfa es un pasto mejorado de origen Colombiano creado por el Padre José Bernal Restrepo (Sacerdote Jesuita), Biólogo Genetista nacido en Medellín el 27 de Noviembre de 1908, utilizando su Sistema Químico Biológico (S. Q. B.), póstumamente llamado Heteroingerto Bernal (H. I. B.). El 4 de Octubre de 1965 el Padre José Bernal, utilizando su Sistema Químico Biológico (S. Q. B.), cruzó el Pasto Elefante (Napier, Pennisetum purpureum), originario del África por la grama (Paspalum macrophyllum) y obtuvo una variedad que denominó GRAMAFANTE. Posteriormente, el 30 de Junio de 1969, utilizando el mismo Sistema Químico Biológico SQB, cruzó los pastos GRAMAFANTE (Elefante y Grama) por el pasto llamado Guaratara (Axonopus purpussí) originario del llano Colombiano y obtuvo la variedad que denominó MARAVILLA o GRAMATARA. A partir de allí el Padre José Bernal Restrepo, utilizando nuevamente su Sistema Químico Biológico (S. Q. B.), cruzó el Pasto Maravilla o Gramatara y la Alfalfa Peruana (Medicago sativa Linn), con el Pasto Brasileiro (Phalaris azudinacea Linn) y el pasto resultante lo denominó MARALFALFA. Pasto Maralfalfa (Bernal et al, 2005)

1.3 Características del pasto Maralfalfa

Existen muchos tipos de pasto elefante parecido genéticamente. Uno solo es Maralfalfa, la diferencia nutricional entre ellos es enorme. Pasto Maralfalfa (Hajduk et al.2004).

1.3.1 Producción de forraje

En zonas con suelos pobres en materia orgánica, que van de franco-arcillosos a franco-arenosos, en un clima relativamente seco, con pH de 4,5 a 5 a una altura aproximada de 1.750 msnm y en lotes de tercer corte, se han obtenido cosechas a los 75 días con una producción promedio de 28,5 kilos por metro cuadrado, es decir, 285 toneladas por hectárea, con una altura promedio por caña de 2,50 m. Los cortes se deben realizar cuando el cultivo alcance aproximadamente un 10% de espigamiento. Pasto Maralfalfa. (Correa et al, 2004)

1.3.2 Contenidos nutricionales

De acuerdo con diversos estudios realizados éstos son los resultados de los contenidos nutricionales del Pasto Maralfalfa en estas condiciones puede reemplazar el mejor concentrado del mercado. En ensilaje la digestibilidad se incrementa a toda la celulosa. Se puede suministrar fresco, seco o ensilado. Pasto Maralfalfa. (Correa et al, 2004)

CUADRO 4 . CONTENIDO NUTRICIONAL DEL PASTO MARALFALFA

Contenido nutricional	Porcentaje (%)
Humedad	79,33
Cenizas	13,5
Fibra	53,33
Grasa	2,1
Carbohidratos/solubles	12,2
Proteínas/crudas	16,25
Nitrógeno	2,6
Calcio	0,8
Magnesio	0,29
Fósforo	0,33
Potasio	3,38
Proteínas/digestibles	7,43
Total Nitrógeno Digestible	63,53

Fuente: Bernal(2005)

1.3.3 Ventajas del pasto Maralfalfa

Posee un alto nivel de proteínas, en cultivos realizados ha dado como resultado en base seca hasta el 17,2% de proteína. pasto Maralfalfa Posee un alto contenido de carbohidratos (azúcares) que lo hacen muy apetecible por los animales en la zona ha superado en un 25% de crecimiento a pastos como el King Grass, Taiwán Morado, Elefante, etc. Pasto Maralfalfa (Hajduk et al.2004).

1.3.4 Uso del pasto Maralfalfa

Lo consumen bien los bovinos, equinos, caprinos y ovinos. En ensayos realizados en aves y cerdos, el suministro a estos ha dado buenos resultados. Para el ganado de leche se puede suministrar en estado fresco, para el ganado de ceba y equinos se recomienda siempre suministrarlo marchito, además puede ser ensilado. Produce entre 200 y 400 t há⁻¹ es un forraje de alto contenido proteico (hasta 20 %) y azúcares (12 %) con una excelente palatabilidad y resistencia a sequía y a excesos de agua. Pasto Maralfalfa (Hajduk et al.2004).

1.3.5 MANI FORRAJERO (*Arachis pintoi*)

1.3.5.1 Generalidades y características del maní forrajero (*Arachis pintoi*)

Esta leguminosa forrajera pertenece al orden Fabales, Familia Fabaceae (Papilionaceae), Tribu Aeschynomeneae, Subtribu Stylosanthinae, sección Caulorhizae, Género *Arachis* y Especie pinto (Tejos, 2002).

El género *Arachis* es originario de América del Sur, crece en forma nativa al este de la Cordillera de Los Andes, entre los ríos Amazonas y La Plata. *Arachis pintoi* fue recolectado en 1954 por Gerardo C.P. Pinto, cerca de la ciudad de Belmonte, Bahía, Brasil. (Rincón et al, 1992).

Esta especie es perenne, herbácea de crecimiento rastrero y estolonífero. Tiene alturas de 15 a 40 cm., posee raíz pivotante de hasta 30 cm. Las hojas son alternas, compuestas, con cuatro folíolos de color verde claro a oscuro. El tallo es ramificado, circular ligeramente aplanado, con entrenudos cortos y estolones que pueden medir hasta 1,5 m. La floración es indeterminada y continúa y las flores son de color amarillo (Rincón et al, 1992).

Inmediatamente después de la fecundación la flor se marchita e inicia la formación del carpóforo que se desarrolla a partir de la base del ovario. Citados por (Tejos et al, 2002).

El carpóforo filamento de 1-2 mm. De color blanco a incoloro que llega a medir 20 cm. o más con el ovario en la punta crece hacia el suelo en respuesta a estímulos geotrópicos y termina por enterrar el fruto a profundidades variables dependiendo de la textura del suelo, aunque la mayor proporción de frutos se encuentra en los primeros 10 cm. de profundidad. El fruto es una vaina indehisciente que contiene normalmente una semilla. (Villareal et al 1998).

La especie *Arachis pintoi* puede catalogarse tentativamente como la leguminosa tropical ideal para el pastoreo en asociaciones con gramíneas, debido a que resiste

el pisoteo por la presencia de estolones, tolera la sombra, soporta periodos cortos de sequía y es muy aceptable por el animal. Además, se ha considerado como un buen ejemplo para la selección y caracterización de especies nuevas con potencial forrajero. Valls, especialmente por ser una planta con amplio rango de adaptación climática (0- 1.800 msnm. con precipitación total anual hasta 3.000 mm.). También puede crecer en suelos ácidos, de baja fertilidad y preferiblemente arenoso con más de 3% de materia orgánica. (Pizarro, et al, 1995).

El *Arachis pintoi* posee como características principales la alta producción de forrajes de buena calidad, el crecimiento estolonífero que le ayudan a persistir en las pasturas y a competir con las malezas, la alta capacidad de fijar nitrógeno y una buena tolerancia a la sombra. Es importante también destacar su rápida velocidad de rebrote después de las primeras lluvias, la capacidad de extraer fósforo en suelos con baja disponibilidad de este elemento. La sequía hace que se cierren sus hojas y que si la misma persiste las pierda después de 15 semanas, puede presentar manchas foliares causadas por *Cercospora* spp y por antracnosis. Algunas veces también son encontrados síntomas de virosis. Citado por (INIA, 2005).

El *A. pintoi* se caracteriza por una alta producción de materia seca que varía de 5 a 13 ton/ha en el primer año y de 3 a 11 ton/ha en el segundo año, la digestibilidad de la materia seca de esta leguminosa puede llegar desde 60% hasta 70% y los tenores de proteína entre 13% a 25%. Su persistencia al sobre pastoreo es una de sus grandes características que es garantizada por la gran cantidad de semillas que permanecen viables en el suelo (banco de semillas) y por su crecimiento estolonífero con enraizamiento en los nudos, que proporciona protección a los puntos de crecimiento contra el pastoreo y pisoteo del ganado. Citado por (INIA, 2005)

1.3.5.2 Características botánicas

Leguminosa originaria de Brasil, es perenne, rastrera, forma rápidamente cobertura en el suelo, tallos glabros cilíndricos, de color que varía de parda

a verde, en el tallo se forman muchos l que emiten raíces y dan lugar a la formación de nuevas plantas, tiene raíz pivotante y en las l se forman una gran cantidad de nódulos nitrificantes de cepas nativas de la zona. Las hojas si color verde intenso, cada pecíolo cuenta con cuatro folíolos de forma ovoide, sin pubescencia, presenta flores axilares de color amarillo papilionadas, que salen de los nudos de las plantas. El fruto una vaina parecida al maní, con una o dos semillas por vaina de color blanco, rozado o marrón, normalmente la producción de semilla es subterránea. · (Bogdan, A.V. 2008)

1.3.5.3 Adaptación

Esta leguminosa se adapta a clima tropical muy húmedo con precipitaciones que van de 2000 a mm por año y temperatura de 22 a 250C , persiste en suelos ácidos y de baja fertilidad, hasta el momento se la ha introducido a alturas de 250 a 900 msnm en la región Amazónica, a las cuales ha demostrado buena adaptación. Vegeta bien en suelos medianamente drenados; resiste la sol pero no la sequía prolongada, se recupera bien después del corte o pastoreo en forma rápida. Leguminosa necesita la sombra provista por la gramínea para desarrollarse adecuadamente. · (Bogdan, A.V. 2008)

1.3.5.4 Valor nutritivo y rendimiento

El *Arachis pintoi* tiene hojas suaves y es muy consumido por el ganado, el contenido de proteína cruda promedio va de 20,2 a 19,3%, descendiendo a medida que aumenta su madurez; la digestibilidad in vitro varía de 53,0 a 59,3% lo que le da una buena aceptabilidad por los animales. La productividad de forraje promedio es de 6.912 kg/ha/año, consiguiendo sus mayores rendimientos a las 9 y 12 semanas de descanso · (Vasconcellos et al.,1998).

1.3.5.5 Siembra

Esta especie se puede propagar por dos medios: vegetativo y semilla sexual. Cuando se siembra vegetativamente se prefiere estolones de 20 cm de longitud aproximadamente, este material se sembrar el mismo día de su cosecha, de lo contrario se debe almacenar a la sombra y humedecerse para evitar su deshidratación. Para sembrar una hectárea se requiere de 8 m³ cúbicos, la siembra se realiza a 50 cm en cuadro, enterrándola 15 cm bajo el suelo y el resto fuera, esto si es monocultivo. (Payamino, INIAP 1991)

1.3.5.6 Asociación con gramíneas

Esta leguminosa debe asociarse con gramíneas de porte alto y de lenta recuperación tales o Axonopus seoparius y otras; y con las de rápida recuperación como: Brachiaria humidicola, Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha, Brachiaria distachya y Brachiaria ruziziensis leguminosa sola crece muy lentamente. (E. A. Pizarro et al 1996).

1.3.5.7 Manejo

Arachis pintoi por ser una leguminosa rastrera con buena cobertura que se forma rápidamente, siendo utilizada en mezcla con gramíneas, para pastoreo cada 50 días; en épocas de mayor precipitación se debe aplicar carga animal baja y el pastoreo deberá ser rápido, de este modo tienen rápida recuperación y se evita el riesgo de perderla. (Payamino, INIAP 1991)

1.3.5.8 Valor nutritivo y producción animal

El cv. Porvenir es de alta calidad forrajera dado el alto consumo animal y los buenos contenidos de proteína y digestibilidad. El nivel de proteína cruda en las hojas oscila entre 17 y 20% dependiendo de la edad de la planta; la digestibilidad varía entre 67 y 71% y es ligeramente superior a la encontrada en el cv. Maní Mejorador (Quan et al., 1996)

La buena calidad forrajera del cv. Porvenir se refleja en altos índices de producción animal. El Cuadro 4 muestra ganancias de peso en terneras de remplazo tipo Jersey con acceso por 5 horas diarias a un banco de la leguminosa de 34 días de recuperación. La gramínea acompañante estuvo formada por una mezcla de pasto Estrella y Kikuyo, fertilizados con 250 kg/ha de nitrógeno (E. A. Pizarro et al 1996).

La alta calidad forrajera del cv. Porvenir compensó la disminución en cantidad de concentrado ofrecida a las terneras, y cuando éstas tuvieron acceso al banco de leguminosa, ganaron significativamente más peso que el grupo mantenido sólo con concentrado. No solamente se tuvo un sistema más económico de alimentación basado en la leguminosa, sino también terneras de mayor peso (Quan et al., 1996).

1.3.5.9 Generalidades y características del maní forrajero (*Arachis pintoi*)

Esta leguminosa forrajera pertenece al orden Fabales, Familia Fabaceae (Papilionaceae), Tribu Aeschynomeneae, Subtribu Stylosanthinae, sección Caulorhizae, Género *Arachis* y Especie pinto (Castelán et al., 2003).

El género *Arachis* es originario de América del Sur, crece en forma nativa al este de la Cordillera de Los Andes, entre los ríos Amazonas y La Plata. *Arachis pintoi* fue recolectado en 1954 por Gerardo C.P. Pinto, cerca de la ciudad de Belmonte, Bahía, Brasil. (Tejos et al, 2002).

Esta especie es perenne, herbácea de crecimiento rastrero y estolonífero. Tiene alturas de 15 a 40 cm., posee raíz pivotante de hasta 30 cm. Las hojas son alternas, compuestas, con cuatro folíolos de color verde claro a oscuro. El tallo es ramificado, circular ligeramente aplanado, con entrenudos cortos y estolones que pueden medir hasta 1,5 m. La floración es indeterminada y continúa y las flores son de color amarillo (Rincón et al, 1992).

Inmediatamente después de la fecundación la flor se marchita e inicia la formación del carpóforo que se desarrolla a partir de la base del ovario. Citados por (Tejos et al, 2002).

El carpóforo filamento de 1-2 mm. de color blanco a incoloro que llega a medir 20 cm. o más con el ovario en la punta crece hacia el suelo en respuesta a estímulos geotrópicos y termina por enterrar el fruto a profundidades variables dependiendo de la textura del suelo, aunque la mayor proporción de frutos se encuentra en los primeros 10 cm. de profundidad. El fruto es una vaina indehisciente que contiene normalmente una semilla. (Villareal. Citado por INIA, 2005).

La especie *Arachis pinto* puede catalogarse tentativamente como la leguminosa tropical ideal para el pastoreo en asociaciones con gramíneas, debido a que resiste el pisoteo por la presencia de estolones, tolera la sombra, soporta periodos cortos de sequía y es muy aceptable por el animal. Además, se ha considerado como un buen ejemplo para la selección y caracterización de especies nuevas con potencial Forrajero. Valls, Pizarro, especialmente por ser una planta con amplio rango de adaptación climática (0- 1.800 msnm. con precipitación total anual hasta 3.000 mm.). También puede crecer en suelos ácidos, de baja fertilidad y preferiblemente arenoso con más de 3% de materia orgánica. (Castelán et al., 2003).

El *Arachis pinto* posee como características principales la alta producción de forrajes de buena calidad, el crecimiento estolonífero que le ayudan a persistir en las pasturas y a competir con las malezas, la alta capacidad de fijar nitrógeno y una buena tolerancia a la sombra. Es importante también destacar su rápida velocidad de rebrote después de las primeras lluvias, la capacidad de extraer fósforo en suelos con baja disponibilidad de este elemento. La sequía hace que se cierren sus hojas y que si la misma persiste las pierda después de 15 semanas, puede presentar manchas foliares causadas por *Cercospora* spp y por antracnosis. Algunas veces también son encontrados síntomas de virosis. Citado por (Lascano, et al., 1995).

El A. pintoi se caracteriza por una alta producción de materia seca que varía de 5 a 13 ton/ha en el primer año y de 3 a 11 ton/ha en el segundo año, la digestibilidad de la materia seca de esta leguminosa puede llegar desde 60% hasta 70% y los tenores de proteína entre 13% a 25%. Su persistencia al sobre pastoreo es una de sus grandes características que es garantizada por la gran cantidad de semillas que permanecen viables en el suelo (banco de semillas) y por su crecimiento estolonífero con enraizamiento en los nudos, que proporciona protección a los puntos de crecimiento contra el pastoreo y pisoteo del ganado. Citado por (Lascano, et al., 1995)

CUADRO 6 DESCRIPCIÓN NUTRICIONAL PROMEDIO DEL MANÍ FORRAJERO (ARACHIS PINTOI)

Nutrientes	Valor
Humedad (% Hm)	8,96
Ceniza (% Cen)	8,32
Calcio (% Ca)	0,92
Fosforo (% P)	0,17
Proteína Bruta (N*6,25)	20,80
Fibra Cruda (% F. C)	23.23
Extracto Etéreo(% E.E)	-----
Energía Bruta (Kcal/ Kg)	3957

Fuente: (Posada et al. 2006; Nieves et al. 2008).

1.3.5.10 Información de investigaciones a fines.

Comparación del ensilaje de caña de azúcar y el ensilaje de maíz mezclado con *Mucuna pruriens* como forraje para vaquillas de reemplazo ganancias Diarias de Peso en vaquillas de 300 kilos (GDP) de 600 a 800 g/día. Proteína fue similar ($P > 0.05$) en vacas alimentadas con caña de azúcar integral o con ensilaje de maíz 4 kilos de ensilaje, con una conversión de 14 unidades el costo de alimentación de vaquillas para producir 1 kg de ganancia de peso fue de US \$1.11 con el ensilaje de maíz mezclado con *M. pruriens*, y de US \$0.82 con ensilaje de caña de azúcar. (León y López 2006)

Alimentación de terneras Brown swiss con brachiaria decumbes, suplementos con matarraton concentrado y urea este trabajo se llevó a cabo en la universidad experimental La María en Quevedo. Se utilizó terneras con un peso de 71 kg. Se utilizaron las materias primas mencionadas en el tema y se obtuvo los siguientes resultados registrándose la mayor ganancia de peso diaria en las terneras del tratamiento T1 con pasto, urea melaza. Con ganancias de 435,55 gramos día el consumo diario de alimento en MS tuvo el mismo comportamiento así, se obtuvo diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos evaluados, es así que el mayor T2 con pasto y matarraton con 7 kg la conversión alimenticia se determinó, en función del consumo total de alimento entre los Kg. de ganancia de peso obtenidos durante los 90 días de experimentación de esta manera se pudo determinar que la mejor conversión alimenticia es el T1 Pasto urea melaza con 16 unidades. (León ,2007)

Manejo y alimentación de las novillas de reemplazo raciones diarias para el crecimiento de una novilla de 227 Kg.(de complexión media y con una ganancia diaria prevista de 0.567 Kg/día) Ración 1: 3.860 Kg. de Heno de leguminosas de buena calidad (18% PC) 2.050 Kg de una mezcla de cereales con un total de consumo de 5910 gramos día con una conversión alimenticia de 10.42 unidades. (J. Field ,2011).

CAPITULO II

2.1 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.1 Características del lugar

La presente investigación se llevó acabo en la finca der Ing. Guido Reyes ubicada en el recinto Recta de Veliz

CUADRO 7 LÍMITES DEL LUGAR DE TRABAJO

Límites	
Norte	Propiedad del Nervin Andrade
Sur	Manuel Toapanta
Este	Rio San José
Oeste	Vía La Maná- Latacunga

CUADRO 8. CONDICIONES METEOROLÓGICA EN EL RECINTO RECTA DE VELEZ.

Parámetros	Promedios
Temperatura, máxima °C	23.00
Temperatura, mínima °C	17.00
Humedad Relativa, %	86,83
Heliofanía, horas/luz/año	735,70
Precipitación, mm/año	196
Altitud m.s. m	512

Fuente: hacienda San Juan La Mana 2012

2.2 Operacionalización de las variables o de las categorías fundamentales.

2.3. Diseño Metodológico.

2.3.1 Tipo de investigación.

Dentro de los métodos generales se utilizó el método Exploratorio descriptivo; Se empleó además los métodos inductivo y deductivo, los cuales nos proporcionan las herramientas concretas para realizar la investigación.

2.3.2. Método

Se utilizó el método experimental, ya que se introducirán determinadas variables de estudio para controlar el aumento o disminución de las variables y su efecto en las conductas observadas.

2.3.3 Distribución del Ensayo

Se tomó al azar las terneras en la etapa de crecimiento de la finca “Rancho Ganagro” estadísticamente con pesos no significativos entre las unidades experimentales.

2.3.4 Manejo del Ensayo

Se utilizó 12 terneras de raza Girolando, las cuales fueron seleccionadas del área de crecimiento todos con peso similares de 100 a 150kg, del Rancho Ganagro, luego se construyó cuarteles para cada una de las unidades experimentales las cuales contaron con su respectivo comedero y bebedero. Después verificamos sus condiciones sanitarias, y su peso equilibrado de los animales. También revisamos los archivos para verificar su cronograma de vacunación se procedió a las vacunaciones si no la tuvieran. Para desparasitar y aplicar vitaminas de igual forma para todas las unidades experimentales. Elaboración del silo y de la dieta

respectivas para cada tratamiento se optó por 15 días de ambientación de los animales en tratamiento en el confinamiento respectivo se corrigió cada semana las dietas, de acuerdo al peso que ganaban los animales en tratamientos también los animales permanecieron estabulados en su totalidad todo el tiempo que duro la investigación se les suministró el 50% de la dieta en la mañana y el 50% en la tarde.

Se tomó datos en periodos semanales y total durante 90 días, en lo que se refiere a consumo de alimento e incremento de peso.

2.3.5 Unidad de Estudio

En esta investigación se realizó un muestreo de 12 terneras hembras en la etapa de crecimiento destetadas, divididos en tres grupos con una repetición y cada repetición con una unidad experimental.

2.3.6 Diseño Experimental.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y tres repeticiones con una unidad experimental

CUADRO 9 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

Tratamiento	Repetición	Tamaño unidad Experimental	N. animal tratamiento
T0	3	1	3
T1 20% Ensilaje	3	1	3
T2 30% Ensilaje	3	1	3
T3 40% Ensilaje	3	1	3
Total			12

2.3.7 Factores de Estudio.

Ganancia de peso. Es igual al peso final menos peso inicial
Conversión de alimento. Es la unidad convertida por la unidad consumida
Consumo de alimento. Es la dieta alimenticia ofrecida de acuerdo a los requerimientos y peso del animal
Mortalidad. Numero de s al final. al inicio de la investigación , menos las unida
Económico.,
Ingreso bruto. Es igual a las unidades ganadas por el costo de la misma. Costo fijo. Costos generados por pago agua, luz, materiales y equipos empleados en la investigación.
Costo beneficio. Es igual a la utilidad neta frente a los costos totales.

2.3.8 Unidad Experimental.

En la investigación se utilizó 12 unidades experimentales de Raza Girolando destetados con un peso promedio de 150 Kilos.

2.3.9 Análisis Estadístico

PARA EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS TRATAMIENTOS SE UTILIZÓ EL PAQUETE INFOSTAT

CUADRO 10. ESQUEMA DE ANDEVA (DCA)

Fuentes de variación		Gl.
Tratamiento	t-1	3
Error experimental	t(r-1)	8
Total	tr – 1	11

CUADRO 11 TRATAMIENTOS Y REPETICIONES.

OBSERVACIONES.	ADMINISTRACIÓN % ENSILAJE	GRUPOS
1	0%	TR.0
2	0%	
3	0%	
4	20%	TR. 1
5	20%	
6	20%	
7	30%	TR.2
8	30%	
9	30%	
10	40%	TR.3
11	40%	
12	40%	

A continuación se realizó los cuadros de las dietas con porcentajes conocidos técnicamente de la composición bromatológica, hasta obtener los resultados correctos de las muestras enviadas al INIAP Santa Catalina Quito.

2.4 Métodos de evaluación.

Lecturas e interpretación de los resultados obtenidos en el campo (Pesaje de animales, alimento).

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1 Consumo de alimento en materia seca en g desde la primera semana hasta el periodo total.

En la variable consumo de alimentos según la Prueba de Tukey al 5% de probabilidad encontramos diferencia estadística significativa en las semanas, pero en el total no demuestra diferencia.

Desde la semana uno a la once no demuestra diferencias estadísticas pero el peso la semana doce es diferente estadísticamente a los demás; El mayor consumo de alimento se registró en el testigo en la semana doce con 4009 g d^{-1} , y el menor consumo de alimento registro el T1 20% de Ensilaje con 3527 g d^{-1} .

En el periodo total no demostró diferencias estadísticas entre los tratamientos, pero numéricamente el tratamiento que más consumo de alimentos que registro fue el testigo con $(3478 \text{ g}) \text{ d}^{-1}$; y el de menor consumo fue el T1 20 % de ensilaje con $(3301 \text{ g}) \text{ d}^{-1}$

Estos resultados concuerdan con los obtenidos con López (2006) con 4000 gramos de materia seca y muy distinta a los de León (2007) con 7000 gr. Esto se debe a que la alimentación con ensilaje es más digerible y de mayor porcentaje de proteína frente a los de pasto fresco.

CUADRO 15 CONSUMO DE ALIMENTO

SEMANAS													
Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Testigo	2891a	3013a	3095	3204a	3323a	3439 ^a	3511a	3612a	3818a	3859a	3965a	4009b	3478a
T1 20% ensilaje	3061a	3067a	3061a	3123a	3279a	3450 ^a	3345a	3332a	3393a	3457a	3517a	3527a	3301a
T2 30% ensilaje	3168a	3101a	3143a	3361	3498a	3484 ^a	3452a	3516a	3506a	3671a	3705a	3769a	3448a
T3 40% ensilaje	3176a	3084a	3130a	3306a	3453a	3425 ^a	3419a	3488a	3444a	3612a	3661a	3700ab	3408a
CV(%)	6.40	6.30	6.60	5.70	7.00	6.10	5.90	5.70	6.30	4.90	3.50	5.30	8.60

Fuente: Juan peñañiel

3.2 Ganancia de peso en g desde la primera semana hasta el periodo total.

En la variable ganancia de peso en gramos según la Prueba de Tukey al 0,5 % de probabilidad encontramos diferencias estadísticas significativas en las semanas pero no en el total.

En las semanas se registró diferencia estadística en la semana once frente a los demás siendo el de mayor incremento de peso el tratamiento 40% ensilaje en la semana once y doce con (810 g) diarios y el de menor registro fue el tratamiento 20% de ensilaje en la semana uno con (190 g) d⁻¹.

En el total de semanas según la Prueba de Tukey no demostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos; siendo el de mayor ganancia de peso el T3 40% de ensilaje con 531 g d⁻¹ y el de menor registro el testigo con (450 g) d⁻¹.

En esta variable encontramos semejanzas con las demás investigaciones, a pesar que los pesos de las terneras utilizadas en nuestra investiga con son de menor peso y edad, López (2006) registra 600 gr. León (2007) registra 435 gr. Las mismas que utilizan materias primas de alta calidad forrajera y de fácil digestibilidad.

CUADRO 16 DE LA GANANCIA DE PESO EN GRAMOS

Semanas													
Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Testigo	405 a	429 a	300 a	319 a	333 a	333 a	571 a	381 a	429 a	667 a	619 b	619 a	450 a
T1 20% ensilaje	286 ^a	310 a	405 a	381 a	524 a	619 a	286 a	429 a	619 a	524 a	571 a	667 a	468 a
T2 30% ensilaje	190 a	571 a	233 a	410 a	500 a	333 a	619 a	524 a	571 a	619 a	714 a	619 a	492 a
T3 40% ensilaje	367 a	457 a	462 a	414 a	333 a	429 a	524 a	571 a	571 a	619 a	810 ab	810 a	531 a
CV (%)	52.20	64.60	52.70	39.70	49.90	40.70	33.90	28.60	23.70	13.50	8.60	12.60	8.60

Fuente: Juan Peñafiel

3.3 Conversión de alimento en base a materia seca desde la primera semana hasta el periodo total.

En la variable ganancia de conversión alimenticia según la Prueba de Tukey al 0,5 % de probabilidad encontramos diferencias estadísticas significativas en los periodos pero no en el total.

En las semanas se registró diferencia estadística en la semanas frente a los demás siendo el de mejor conversión T 3 40% ensilaje en la semana once y doce con (5) unidades y el de mayor conversión registro fue el tratamiento T2 20% de ensilaje en la semana 11 con (18) unidades

.

En el periodo total según la Prueba de Tukey no demostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos; siendo el de mejor conversión el T3 40% de ensilaje con (6) unidades y el de mayor registró el T0 testigo con (8) unidades.

En esta variable encontramos que nuestra investigación registra índices de mejor convertibilidad de alimento frente a las demás, esto se debe a la alta calidad de ensilaje utilizado en la investigación, con materias primas de gran valor de proteína y excelente digestibilidad, frente a las demás con desechos industriales y materias primas de menor calidad de ensilaje obtenido .López (2006) 14 unidades, León con 16 unidades y Field (2011) con 10.42 unidades.

CUADRO 17 DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

SEMANAS													
Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Testigo	8.00a	8.00a	12.00a	13.00a	13.00a	11.00a	6.00a	10.00a	10.00a	6.00a	6.00bc	7.00c	8.00a
T1 20% ensilaje	13.00a	12.00a	9.00a	8.00a	7.00a	6.00a	14.00a	8.00a	6.00a	7.00a	6.00a	5.00a	7.00a
T2 30% ensilaje	18.00a	8.00a	24.00a	10.00a	9.00a	14.00a	6.00a	7.00a	6.00a	6.00a	5.00bc	6.00a	7.00a
T3 40% ensilaje	10.00a	8.00a	7.00a	8.00a	13.00a	10.00a	7.00a	6.00a	6.00a	6.00a	5.00Bcb	5.00a	6.00a
CV (%)	41.30	56.50	71.80	44.50	61.40	54.60	49.20	29.00	34.50	16.60	7.50	15.20	9.00

Fuente : Juan Peñafiel

3.4 Mortalidad

En la investigación encontramos el 0% de mortalidad, obteniendo buena sanidad l, no se presentó ningún problema de enfermedades zoonóticas en los tratamientos en estudio.

3.5 Análisis Económico

La investigación presentó los siguientes resultados en relación a los análisis de costos evaluados continuación en el Cuadro N° 50

3.5.1 Ingresos.

Los mayores ingresos registrados en la investigación se obtuvo con el tratamiento T3 con 40% de Ensilaje en la dieta con \$ 257.85; seguido por el tratamiento T2 30% de Ensilaje con \$ 239.14; y el de menor ingreso bruto registro el tratamiento testigo con \$ 218.89.

3.5.2 Costos totales

El tratamiento T3 40% de Ensilaje obtuvo los mayores costos totales con \$ 206.29, seguido del tratamiento por el T2 30 % de Ensilaje con \$ 206.29 y el de menor costo total registro el Testigo con \$135.37.

El tratamiento que mayor utilidad neta alcanzada es el Testigo con \$ 83.52, seguido por el tratamiento T3 40% de Ensilaje con \$ 51.56 y de menor utilidad neta registrada fue el tratamiento T1 20% de Ensilaje con \$ 32,54.

3.5.4 Relación beneficio costo

La mejor relación beneficio costo se obtuvo con el tratamiento Testigo con 61,7 seguido por el tratamiento T3 40% de Ensilaje con 25 % y el de menor relación beneficio costo registrado es el Tratamiento T1 20% Ensilaje en la dieta con 16.7 %.Unidades convertidas por unidad utilizada.

CUADRO 18 ANÁLISIS ECONÓMICO EN DÓLARES EN LA UTILIZACIÓN DE NIVELES DE ENSILAJES EN LA DIETA DE TERNERAS JIROLANDO LA MANA –COTOPAXI 2013

CONCEPTO	TRATAMIENTOS			
INGRESOS	T0	T1	T2	T3
No. De terneras	3,00	3,00	3,00	3,00
Ganancia de peso diario (g)	450,00	468,00	492,00	531,00
Producción Total Kg	113,40	117,94	123,98	133,81
Precio kilo	1,80	1,80	1,80	1,80
INGRESOS TOTALES	204,12	212,28	223,17	240,86
EGRESOS				
Costos				
Depreciación de materiales				
y equipos	3,00	3,00	3,00	3,00
Luz, agua	0,50	0,50	0,50	0,50
Sanidad animal	3,00	3,00	3,00	3,00
Prevención	2,00	2,00	2,00	2,00
Curativa	0,00	0,00	0,00	0,00
Mano de obra	100	100	100	100
Total de costos Fijo	108,50	108,50	108,50	108,50
Ensilaje	0	20,91	33,87	44,77
Maní	10,45	5,30	4,51	4,94
Mar-Alfalfa	17,42	10,56	10,35	7,96
Concentrado	0,00	50,76	45,14	41,11
Total costo Variable	27,87	87,53	93,87	98,79
COSTO TATALES	136,37	196,03	202,37	207,29
Utilidad	67,75	16,25	20,80	33,57
RELACIÓN BENEFICIO-COSTO	0,50	0,08	0,10	0,16
%				

Fuente Juan Peñafiel

3.6 CONCLUSIONES.

- Con el uso de 40% de ensilaje en la dieta de terneras Jirolando, se alcanzó 531g que representa la mayor ganancia de peso diaria 40% en la investigación.
- Con el uso de ensilaje en las dietas obtenemos menor consumo de alimento con 3408 g en base a materia seca frente al testigo y menor porcentaje los demostrados en los tratamientos.
- Con mayor consumo de ensilaje en la dieta del 40% logramos mejores índices de conversión de alimento obteniendo por cada unidad producida 6 unidades consumidas.
- Con el uso de ensilaje se optimiza los pastos y se puede planificar volumen de producción con alta calidad forrajera para épocas de sequía.
- Con el uso de ensilaje la rentabilidad es mayor a la convencional de la Finca.

3.7 RECOMENDACION

- Utilizar dietas nutricionales con niveles de 40 % de ensilaje para el engorde y crecimiento de terneras en el sub trópico.
- Emplear ensilaje en la alimentación de terneras para obtener menor consumo de materia seca.
- Con ensilaje en la dieta alimenticia utilizaremos menos materia seca en la crianza de terneras
- Se recomienda usar tablas de requerimientos nutricionales diarios en la formulación de las dietas alimenticias, para poder aprovechar el verdadero poder genético en la crianza de terneras.

Adjuntar ensilaje en las dietas de terneras para mejorar los rendimientos en la producción.

3.8 BIBLIOGRAFIA

LIBROS

Abdelilah Araba (2006). «L'alimentation de la vache laitière pour une meilleure qualité du lait» (en francés). Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTAA (Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes. Royaume du Maroc) (142).

AOAC. 1984. Official Methods of Analysis (14th edition). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Va., USA.

ASHBELL et al., (1999). Official Methods of Analysis (14th edition). Association GOMES: adappecuarias.blogspot.com/2008/04/el-aparato-digestivo-de-los-bovinos.html

BERNAL 2005 PASTOMARALFALFA. (s/f). Historia del pasto Maralfalfa. Disponible en: [http:// es. Pastomaralfalfa.com](http://es.pastomaralfalfa.com). Consultado el 10 de Noviembre del 2005.

BARONE R., et al 1973. Atlas de anatomía de los lagomorfos; Edición Segunda, Editorial, Paris, 220pp.

CALUYA, R. et al. 1995. Exploratory trial on the feeding of tomato pomace to growing cattle. Paper presented at the 1995 Livestock and Forage Commodity Review, Ilocos Agriculture and Resources Research and Development Consortium. Don Mariano Marcos Memorial State University, Bacnotan, La Unión. 10-11 June 1995. 6 p.

CARLOS RIVERA. ISBN 9974645352 MANUAL AGROPECUARIO.

Menke, K. et al. 1975. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feeding stuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro. J. Agric. Sc. (Cambridge), 93: 217-222.

Castelan M., Ciotti, E. y C. Tomei. 2003. Caracterización del valor nutritivo de dos accesiones de *Arachis pintoi*. Reunión de Comunicaciones científicas Tecnológicas. UNNE. Resumen A-027.

Cato, E.P., George, W.L., & Finegold, S.M. 1986. The Genus *Clostridium*. p. 1141-1200, in: Sneath *et al.*, 1986, q.v.

CEDENO, 2002, dairy Cattle Requerimientos nutricionales diarios para ganado doble propósito tomado de la Publicación # 3

Correa H J, Cerón J M, Arroyave H, Henao Y López A 2004 Pasto Maralfalfa: mitos y realidades. En: IV seminario internacional Competitividad en carne y leche. Cooperativa Colanta, Hotel Intercontinental de Medellín, Noviembre 10 y 11: 231 - 274.

CUNNINGHAM J. G. (1999) Fisiología Veterinaria. México D. F. Editorial McGraw Hill – Interamericana 2ª, edición.

CHÁVEZ E et al 2000, “Efecto de la inclusión de 5 niveles de gallinaza sobre la elaboración de ensilajes de maíz (*Zea mays*)” tesis de grado. Universidad de san Carlos de Guatemala Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Escuela de zootecnia. Disponible en la web.

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1079.pdf

Driehuis, F., Oude Elferink, S.J.W.H., & Spoelstra, S.F. 1997. Inoculation of silage with a strain of *Lactobacillus buchneri* inhibits yeast growth and improves aerobic stability. Abstract 3.18. In: Workshop Proc. Lactic 97. Caen, France, 10-12 September 1997.

Donald, A.S., Fenlon, D.R., & Seddon, B. 1995. The relationships between ecophysiology, indigenous microflora and growth of *Listeria monocytogenes* in grass silage. *J. Appl. Bacteriol.*, **79**: 141-148.

E. A. Pizarro (ed.). Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales - RIEPT. 1a. Reunión Sabanas, 23 - 26 de noviembre de 1992, Brasilia, Brasil. Documento de Trabajo No. 117. EMBRAPA, CPAC, CIAT. p. 81 - 96.

FRANDSON R. 2000 Anatomía y Fisiología de los animales Domésticos, 6ta Edición Editorial México D. F, 432 pp.

GOERING, H.K., & VAN SOEST, P.J. 1970. Forage Fibre Analyses (Apparatus, reagent, procedures and some applications). USDA Agricultural Handbook, No.379

GONZALEZ 2013. Evaluación de la composición nutricional de Microsilos de King Grass “*Pennisetum purpureum*” y pasto Saboya “*Panicum máximum jaca*” en dos estados de madurez con 25% de contenido ruminal de Bovinos faenados en el Camal Municipal del Cantón Quevedo”, tesis de grado Universidad Técnica de Cotopaxi.

Hammes, W.P. Weiss, N., & Holzapfel, W. 1992. The Genera *Lactobacillus* and *Carnobacterium*, p. 1535-1594, in: Balows et al., 1992, q.v.

HERNANDEZ, J et al. 2002. Boletín Informativo del Uso de la Pollinaza. Ministerio de Agricultura y ganadería, San José Costa Rica.

Hajduk 2004. <http://www.perulactea.com/2010/08/30/pasto-maralfalfa-introduccion-a-la-region-san-martin/>

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS.
1983. Informes Técnico Anuales 1984-1992. Programa de Producción
Estación Experimental Napo-Payamino. 1989. Manual de pastos tropicales.
Quito, Ecuador. 53 p.

FIELD (2011) Manejo y alimentación de las novillas de reemplazo
Artículo traducido por Ray Del Pino trabajo investigativo.

Kevin de Queiroz (2005). «[Ernst Mayr and the modern concept of species](#)» (en inglés). Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States **102** (suplemento 1): pp. 6600-6607. [doi:10.1073/pnas.0502030102](#)

Lascano, E. 1995. Valor Nutritivo y Producción Animal de *Arachis* forrajero. In: Kerridge, P. (Ed). Biología y Agronomía de Especies Forrajeras de *Arachis*. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. Colombia. pp.117- 130

LÓPEZ Castillo Víctor Danny León Suarez (2006) Comparación del ensilaje de caña de azúcar y el ensilaje de maíz mezclado con *Mucuna pruriens* como forraje para vaquillas de reemplazo

LEÓN (2007) Alimentación de terneras Brown swiss con *brachiaria decumbes*, suplementos con matarraton concentrado y urea. León (2007)

PAHLOW, G., y WEISSBACH , F. Effect of numbers of epiphytic lactic acid bacteria (LAB) and of inoculation on the rate of pH-decline indirect cut and wilted grass silages. En: Proceedings 11th International Silage Conference. (11:1996zAberystwyth). Aberystwyth: IGER, 1996. P.104-105.

QUAN A., A.; Rojas B., A. y Villalobos, L. 1996. *Arachis pintoi* CIAT 18744 como banco de proteína para el desarrollo de terneras de reemplazo. En: P. J. Argel y A. Ramírez P. (eds.). Experiencias regionales con *Arachis pintoi* y planes

futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centroamérica y el Caribe. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. Documento

YACOB, M.A., et al. 1992. Nutritive evaluation of sweet-corn stover silage for growing lambs. p. 203-206, in: H.K. Wong et al. (eds) Towards more efficient, effective and minimal production strategies. Proceedings 15th Malaysian Society of Animal Production Conference.

IV. REYES y CABRERA, Manolo, Ángela, Utilización de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L), maní forrajero (*Arachis pintoi*) como complemento en la alimentación de terneras Jirolando. Tesis. Ing. Agr. Quevedo. UTEQ. (Universidad Técnica Estatal de Quevedo). 2006.

ROLANDO, A. C. 1978 . Leguminosas forrajeras trópico ecuatoriano. Quito, · Ecuador. E Experimental Tropical Pichilingue. Boletín Técnico.

VALENCIA A et al 2001, El ensilaje: ¿qué es y para qué sirve?, Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad veracruzana volumen xxiv. Disponible en la web.

<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol24num2/articulos/ensilaje/>

VASCONCELLOS, C., H. PURCINO, M. MELO Y C. MOURA. 1998. Resposta do *Arachis pintoi* a fósforo e a calcário em latossolo Vermelho Escuro da Região de sete Lagopas, MG, Brasil. *Pasturas Tropicales* 20 (3):22-25.

6. WEINBERG, Z.G. y MUCK, R.E. New trends and opportunities in the development and use of inoculants for silage. En: *FEMS Microbiology Reviews* Vol. 19, no. 1 (1996); p. 53-68

WILKINS, R.J. et al. The future role of silage in sustainable animal production. En: INTERNATIONAL SILAGE CONFERENCE; SILAGE PRODUCTION IN RELATION TO ANIMAL PERFORMANCE, ANIMAL HEALTH, MEAT AND MILK QUALITY. (12º: 1999: Uppsala). 12th Proceedings of the International Silage Conference. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences, 1999. p. 23-35.

Nuevas

· BOGDAN, A.V. 2008. Tropical pasture and Fodder plants ed. Longman-New York. 475 p.

· CABALLERO, H.; ANZULES, A. 1992. Producción Agropecuaria en la Selva

húmeda de la región Amazónica. In Memoria Seminario-Taller. 30 de Noviembre - 3

de Diciembre de 1988. INIAP-IICA-CIID. Quito-Ecuador. 107 p.

· COSTALES, J.; CABALLERO, H.; GONZALEZ, R. 1986. Proyecto Evaluación de Pastos Tropicales. Informe Técnico 1983-1986. INIAP-CIID-IICA. Quito-Ecuador.

86 p.

· CUESTA, P. A.; PEREZ, R. A. 1987. Pasto la libertad *Brachiaria brizantha* (Hochst). Stapf. Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín Técnico N° 150. 16 p.

· GONZALEZ, R. 1987. Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en máxima y mínima precipitación en la Amazonía ecuatoriana. Tesis Ing. Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 180 p.

· GONZALEZ, R.; CABALLERO, H. 1989. Informe técnico final primera fase 1983-1988. Programa de Producción Animal. Estación Experimental Napo-Payarnino. INIAP, Quito-Ecuador. 124 p.

· INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONE AGROPECUARIAS. 1983.

Informes Técnico Anuales 1984-1992. Programa de Producción Estación Experimental Napo-Payamino. 1989. Manual de pastos tropicales. Quito, Ecuador.

53 p.

· RAMIREZ N., P., IZQUIERDO C., F., PALADINO 1996. Producción y utilización

de pastizales, cinco zonas agroecológicas del Ecuador MAG, REPAAN. 1996.

· ROLANDO, A. C. 1978 . Leguminosas forrajeras trópico ecuatoriano. Quito, Ecuador. E Experimental Tropical Pichilingue. Boletín Técnico.

Piñeros Gregorio, Producción Pecuaria Bogotá 2011. Modif. Gabriela R 2011

Maynard, 2011 datateca.unad.edu.co/contenidos/102702/102702/leccin
20 requerimientos de nutrientes en una dieta segn etapa productiva del animal

Francisco Lanuza A 2011., IN1A Remehue Instituto de Investigaciones Agropecuarias Centro Regional de Investigación Remehue Boletín Inía N°148

ANEXOS

FOTOS DEL ENSAYO

Realización de Ensilaje



Recolección de muestras para enviar las muestras realizar exámenes Bromatológicos



Visita de los Miembros del Tribunal de la Tesis



Instalaciones donde se realizó la investigación



Alimentación de las Terneras



CUADRO 12 DIETA DE 528 GRAMOS DE PROTEÍNA DIARIA EN ANIMALES CON PESO DE 150 KG. UTILIZANDO EL 20% DE ENSILAJE PARA ALCANZAR 800 GR, DE INCREMENTO DE PESO DIARIO,

DIETAS									
Materia Prima Cantidad		ENERGIA	PROTEINA	FIBRA	CALCIO	FOSFORO	COSTO	M S	
Maní	22.40	3.40	19.67	24.62	2.07	0.25	0.004	26.91	6.29694
Ensilaje	20.00	2.40	1.80	27.82	0.37	0.16	0.013	22.00	6.60
Mar-Alfalfa	42.60	2.50	10.20	40.20	0.24	0.20	0.004	17.00	7.242
Concentrado	4.00	3.60	16.00	6.30	0.20	0.10	0.26	86.00	2.04
TOTAL	100.00	2.7266	1494115	3141425	0.70662	0.2191	1.494	2.526541	22.57594
Requerimiento		7.20	16.00		0.017	0.009			
Diferencia		--4.4754	--1.05882	31.41425	0.65562	0.2101			
Maní	0.7956	0.7956	4.55592	5.76105	0.65458	0.0819	0.0926	0.944541	
Ensilaje	0.72	0.72	5.40	8.566	0.111	0.048	0.29	0.99	
Mar-Alfalfa	1.065	1.065	4.2452	17.1252	0.10224	0.0852	0.1704	1.0563	
Concentrado	0.144	0.144	0.64	0.2520	0.008	0.004	0.04	0.514	

Peso Vivo Kl	150.00								
Consumo de alimento	15.00								
Mezcla	2.537	ENERGIA	PROTEINA	FIBRA	CALCIO	FOSFORO	COSTO	BASE FRESCA	LIBRAS
Maní	0.528	2.816	161.14	202.76	17.15	2.90	0.014	2.51	7.722
Ensilaje	1.041	2.547	190.99	295.18	2.92	1.70	0.059	4.50	9.90
Mar-Alfalfa	1.507	2.767	152.65	605.69	2.62	2.01	0.026	6.30	14.058
Concentrado	0.141	0.509	22.64	2.91	0.26	0.14	0.156	0.60	1.52
	2.537	9.637	528.65	1,112.56	24.96	7.75	0.24	15.00	33.00

Reyes 2006

CUADRO 13 DIETA DE 528 GRAMOS DE PROTEÍNA DIARIA EN ANIMALES CON PESO DE 150 KG. UTILIZANDO EL 30 % DE ENSILAJE PARA ALCANZAR 800 GR, DE INCREMENTO DE PESO DIARIO,

DIETAS									
Materia Prima Cantidad		ENERGIA	PROTEINA	FIBRA	CALCIO	FOSFORO	COSTO	M S	
Maní	25.70	3.40	19.47	24.62	2.07	0.35	0.004	26.91	6.91587
Ensilaje	20.00	2.40	1.80	27.82	0.37	0.16	0.013	22.00	4.40
Mar-Alfalfa	48.80	2.50	10.20	40.20	0.24	0.20	0.004	17.00	8.296
Concentrado	5.50	3.60	16.00	6.30	0.20	0.10	0.26	86.00	4.73
TOTAL	100.00	2.7718	14.46139	31.85544	0.73411	0.24535	1.988	3.6512805	24.34187
Requerimiento		7.20	16.00		0.017	0.009			
Diferencia		--4.4282	--1.5961	31.85544	0.717110	0.23635			
Maní	0.8738	0.8738	5.00379	6.32734	0.53199	0.08995	0.1028	1.0373805	
Ensilaje	0.4800	0.48	3.60	5.564	0.074	0.032	0.26	0.66	
Mar-Alfalfa	1.2200	1.2200	4.9776	19.6176	0.11712	0.0976	0.1952	1.2444	
Concentrado	0.198	0.198	0.88	0.3465	0.011	0.0055	1.43	0.7095	

Peso Vivo Kl	150.00								
Consumo de alimento	15.00								
Mezcla	3.651	ENERGIA	PROTEINA	FIBRA	CALCIO	FOSFORO	COSTO	BASE FRESCA	LIBRAS
Maní	0.938	3.190	182.70	231.03	19.42	3.28	0.015	3.855	8.481
Ensilaje	0.130	1.753	131.45	203.16	2.70	1.17	0.039	3.00	6.60
Mar-Alfalfa	1.782	4.455	181.75	716.29	4.28	3.56	0.029	7.32	16.104
Concentrado	0.201	0.723	32.13	12.65	0.40	0.20	0.215	0.825	1.815
	3.651	10.121	528.03	1,163.13	26.30	8.21	0.298	15.00	33.00

Reyes 2006

CUADRO 14 DIETA DE 528 GRAMOS DE PROTEÍNA DIARIA EN ANIMALES CON PESO DE 150 KG. UTILIZANDO EL 40% DE ENSILAJE PARA ALCANZAR 800 GR, DE INCREMENTO DE PESO DIARIO.

DIETAS									
Materia Prima Cantidad		ENERG IA	PROTEIN A	FIBRA	CALCIO	FOSFOR O	COST O	M S	
Maní	22.90	3.40	19.47	24.62	2.07	0.35	0.004	26.91	6.16239
Ensilaje	40.00	2.40	1.80	27.82	0.37	0.16	0.013	22.00	8.80
Mar- Alfalfa	35.10	2.50	10.20	40.20	0.24	0.20	0.004	17.00	5.967
Concentra do	2.00	3.60	16.00	6.30	0.20	0.10	0.26	86.00	1.72
TOTAL	100.00	2.6881	15.55883	31.00218	0.71027	0.21635	1.272	3.3974085	22.64939
Requerimi ento		7.20	16.00		0.017	0.000			
Diferencia		-4.5119	--.44117	31.00218	0.369327	0.20735			
Maní	0.7786	0.7786	4.45863	5.63798	0.47403	0.08015	0.0916	0.9243585	
Ensilaje	0.9600	0.96	7.20	11.128	0.148	0.064	0.52	1.32	
Mar- Alfalfa	0.8775	0.8775	3.5802	14.1102	0.0842	0.0702	0.1404	0.89505	
Concentra do	0.072	0.072	0.32	0.126	0.004	0.002	0.52	0.258	

Peso Vivo Kl	150.00								
Consumo de alimento	15.00								
Mezcla	3.397	ENERG IA	PROTEIN A	FIBRA	CALCIO	FOSFOR O	COST O	M S	
Maní	1.359	2.645	151.48	191.55	16.10	2.72	0.014	3.435	7.557
Ensilaje	1.192	3.262	244.61	378.06	5.03	2.17	0.078	6.00	13.20
Mar-Alfalfa	0.068	2.981	121.63	479.38	2.86	2.38	0.021	5.265	11.583
Concentrado	3.40	0.245	10.87	4.28	0.14	0.07	0.078	0.30	0.2475
		9.133	528.59	1,053.27	24.13	7.34	0.190	15.00	32.59

Reyes 2006

RESULTADOS: ANÁLISIS BROMATOLÓGICA

Datos del cliente		Referencia
Cliente:	Juan Peñafiel y Rodrigo Toctaguano	Número Muestra. 2392
Tipo muestra:	Ensilaje Pasto Mar alfalfa con maní Forrajero 30% Pasto mar-alfalfa 45,76 días maní forrajero 45 días.	Fecha Ingreso: 21/08/2012
Identificación:	Ensilaje abierto a los 15 Días	Impreso 04/09/2012
No. Laboratorio:	Desde: 0001 Hasta	Fecha de entrega: 05/09/2012

Base Ensilaje	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEÍNA	EXT. ETÉREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N. OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Seca	82.90	9.21	13.80	15.56	33.50	27.93


PASTO MAR- ALFALFA 45 Días BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEÍNA	EXT. ETÉREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N. OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Seca	84.86	8.39	2.75	12.62	36.64	38.49

PASTO MAR- ALFALFA 76 Días BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEÍNA	EXT. ETÉREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N. OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Seca	89.36	10.20	2.51	12.46	40.16	34.04

PASTO MANI- FORRAJERO 45 Días BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEÍNA	EXT. ETÉREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N. OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Seca	73.09	19.47	1.75	8.80	24.62	45.36

MINERALES									
MATERIAS SECA (%)				Ppm					
P	K	Ca	Mg	Cu	B	Fe	Zn	Mn	

NOTA: los datos de cada uno de los parámetros del análisis esta respetados en base seca


Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB



Dirección:

Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)

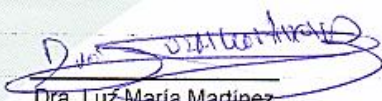
Teléfono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec
enjar6@yahoo.com

RESULTADOS: ANÁLISIS BROMATOLÓGICA

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Juan Peñafiel y Rodrigo Toctaguano	Número Muest.	M1-M3
Tipo muestra:	Materia Primas	Fecha Ingreso:	21/08/2012
Identificación:	Balanceado Para Temeras, "ALIBAEC"	Impreso	04/09/2012
No. Laboratorio:	Desde: 0001 Hasta	Fecha de entrega:	05/09/2012

# Muestra	Tratamiento		COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA				
			HUMEDAD	PROTEÍNA	GRASA	FIBRA	CENIZA
M1	Balanceado	BASE	%	%	%	%	%
		Seca	11.64	17	6	15	8


 Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB


Dirección:

Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)

Teléfono: 2752-607 Cel. 093 095 309 / 099 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec
enjar6@yahoo.com